

При этом с увеличением угла λ уменьшается и мощность резания, поскольку уменьшается рабочий угол резания δ_p .

Таким образом, можно отметить, что поворот режущей кромки лезвия на угол λ до 90° будет способствовать уменьшению мощности резания, однако отрицательным образом влиять на степень точности обработки и, в конечном счете, степень точности обработки будет критерием при оптимизации угла λ .

Закключение. Предлагаемая конструкция фрезы сборной дает возможность изменять угол наклона кромки (угол в плоскости резания между режущей кромкой и основной плоскостью) и передний (задний) угол, что позволяет уменьшить составляющие силы резания, повысить полный период стойкости инструмента по критерию качества (отсутствие: сколов при обработке ламинированных древесностружечных плит, отрыва волокон, сколов при обработке древесины). Она позволит решить научно-исследовательскую задачу по оптимизации угла λ по показателям качества обработанной поверхности (отклонение от плоскостности) и мощности на резание, а также стать универсальным инструментом при обработке различных видов материалов на деревоперерабатывающих предприятиях.

Библиографический список

1. Цилиндрическая фреза: а. с. № 666080 / Л. В. Лабурдов, А. П. Клубков, А. П. Фридрих; заявитель Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова. № 2424015/29-15; Минск: Вышэйшая школа, 1976.
2. Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски формы и расположения поверхностей: ГОСТ 6449.3 – 82.
3. Бершадский, А. Л., Цветкова Н. И. Резание древесины, Минск: Вышэйшая школа, 1975. 304 с.

УДК 658.58

Красиков А.С. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) Krasikov47@e1.ru

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ СЕГОДНЯ

Сравниваются различные системы технического обслуживания и ремонта оборудования. Даются рекомендации по увеличению продолжительности ремонтного цикла современного оборудования.

Система технического обслуживания (ТО) и ремонта оборудования служит поддержанию и восстановлению работоспособности оборудования для конкретных условий эксплуатации с целью обеспечения качества выпускаемой продукции.

В нашей стране «Типовая система технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования» была разработана в прошлом столетии и опубликована в окончательной редакции в 1988 году [1]. Предприятия были обязаны следовать рекомендациям и соблюдать нормы этой системы. Эта система планово-предупредительных ремонтов (ППР) предусматривает 3-х видовую (капитальный, средний, текущий) и 2-х видовую (без средних ремонтов) организацию ремонтов.

Сегодня предприятия самостоятельно несут ответственность за планирование и организацию ремонтов для обеспечения постоянной работоспособности оборудования. В большинстве своем предприятия используют нормы и положения этой наиболее полно

проработанной и одновременно устаревшей системы. Появляются и новые разработки, учитывающие реалии сегодняшнего дня, но недостаточно полно проработанные, например справочник Ящура А.И. [2].

В передовых промышленно развитых странах порядок выполнения работ по ТО, текущему и капитальному ремонтам разрабатывается заводами изготовителями оборудования. Этот порядок определяется в инструкциях по эксплуатации соответствующих машин и неукоснительно выполняется на производственных предприятиях.

Ремонт с полной разборкой оборудования практически не применяется. При проведении ремонтов пришедшие в негодность агрегаты, узлы и детали заменяются годными заводского изготовления. На предприятиях ремонтно-механические цеха по изготовлению и восстановлению деталей отсутствуют. Основные фонды содержатся в работоспособном состоянии путем замены любого сменного элемента на элемент заводского изготовления, если есть опасность выхода оборудования из строя. Для обеспечения возможности восстановления оборудования путем замены отдельных агрегатов, узлов и деталей предприятия-изготовители оборудования резервируют до 25 % своих производственных мощностей для изготовления запасных частей.

В японской системе обеспечения сохранности оборудования все работы по замене агрегатов, узлов и деталей самой сложной машины по возможности производятся на месте ее установки силами собственного специально подготовленного персонала.

Проведем сравнение годовых трудозатрат для различных систем ТО и ремонта оборудования на примере обслуживания и ремонта четырехстороннего станка UNIMAT 1000. Сравнивать будем 3-х видовую шестипериодную систему ППР, 2-х видовую пятипериодную систему ППР [1], 2-х видовую пятипериодную систему ППР по справочнику Ящура А.И. [2] и 2-х видовую систему с периодичностью, предложенной WEINIG GRUPPE в инструкции по эксплуатации UNIMAT 1000.

Продолжительность ремонтного цикла для 3-х и 2-х видовой системы ППР рассчитана по формулам «Типовой системы», для системы А.И.Ящура взята из таблицы справочника, а для системы на базе WEINIG GRUPPE принята равной 16 годам. Эта цифра взята из практики эксплуатации деревообрабатывающего оборудования с 1992 года, в том числе двухлетнего опыта восстановления и продаж немецкого бывшего в употреблении оборудования (4-х сторонние станки, круглопильные и ленточнопильные станки, фуговальные и рейсмусовые станки, шлифовальные станки и другое оборудование). Восстанавливалось 10...20 летнее оборудование. В основном заменялись подшипники, ремни и другие расходные материалы. Не более 5% станков требовали работ, относящихся к капитальному ремонту.

Трудозатраты предприятия на ТО и ремонты для первых двух систем определим по нормативам «Типовой системы» 1988 года [1]. В справочнике Ящура А.И. [2] даны продолжительность ремонтного цикла и трудозатраты на ремонты, а трудозатраты на техническое обслуживание не даны. Возьмем их по нормативам «Типовой системы» 1988 года [1]. Для системы на базе WEINIG GRUPPE возьмем норматив только на слесарные и прочие работы, поскольку запчасти предпочтительно использовать заводского изготовления. Результаты сравнения представлены в таблице.

Сравнивая продолжительность ремонтных циклов и трудозатраты рассмотренных систем, видим, что продолжительность ремонтного цикла и годовые трудозатраты «Типовой системы» 1988 года примерно в два-три раза больше, чем у новых систем. Это объясняется появлением за последнюю четверть века (с 1988 года) новых конструктивных материалов, технологий, конструкций и смазочных материалов, существенно повысивших ресурс деревообрабатывающего оборудования. В 1988 году увеличение ресурса

оборудования было учтено для оборудования выпущенного после 1988 года коэффициентом долговечности $K_d = 1,4$.

Таблица

Сравнение систем технического обслуживания и ремонта

Параметр	Система ТО и ремонта			
	3-х видовая	2-х видовая	2-х видовая Ящура А.И.	2-х видовая WEINIG
Структура ремонтного цикла	К-С-4Т-12О	К-4Т-10О	К-4Т-10О	К-7Т-24О
Продолжительность цикла ремонта, ч	15680	15680	43 200	30 720
Продолжительность ремонтного цикла при односменной работе, лет	8,2	8,2	22,5	16
Трудозатраты за ремонтный цикл, чел. ч	979	866	661	861
Трудозатраты за год, чел. ч	120	106	29,4	54

С учетом того, что «Типовая система» 1988 года [1] широко применяется на предприятиях, как наиболее проработанная, сейчас пришло время вводить новый коэффициент долговечности для оборудования, выпущенного после 2010 года $K_d = 2,0$ и, может быть, ещё более высокий коэффициент ($K_d = 2,5$) для импортного оборудования, выпущенного в развитых европейских странах.

Библиографический список

1. Типовая система технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования/Минстанкопром СССР, ЭНИМС. – М.: Машиностроение, 1988. – 672 с.
2. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. Справочник. 2012. – 360 с.

УДК 674.053

Лукаш В.Т., Гриневич С.А., Гришкевич А.А.
(БГТУ, г. Минск, РБ) valeri-tad@rambler.ru

МОЩНОСТЬ ПИЛЕНИЯ ЛАМИНИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ ТВЕРДОСПЛАВНЫМИ ДИСКОВЫМИ ПИЛАМИ С ПЛОСКО-ТРЕУГОЛЬНЫМ ПРОФИЛЕМ ЗУБЬЕВ И ВОГНУТОЙ ПЕРЕДНЕЙ ГРАНЬЮ

Получены математические модели в виде уравнений второго порядка, описывающие влияние основных переменных факторов на начальную и конечную мощности резания при обработке ламинированных ДСтП дисковыми твердосплавными пилами с плоско-треугольным профилем зубьев с вогнутой передней гранью.